

**PEMODELAN TINGKAT INFLASI INDONESIA MENGGUNAKAN**  
***MARKOV SWITCHING AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL***  
***HETEROSKEDASTICITY***



**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**OMY WAHYUDI**

**24010210110006**

**JURUSAN STATISTIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**

**2014**

**PEMODELAN TINGKAT INFLASI INDONESIA MENGGUNAKAN**  
***MARKOV SWITCHING AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL***  
***HETEROSKEDASTICITY***

**Disusun Oleh:**  
**OMY WAHYUDI**  
**24010210110006**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh**  
**Gelar Sarjana Sains pada Jurusan Statistika FSM UNDIP**

**JURUSAN STATISTIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**

**2014**

## LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan *Markov Switching*  
*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

Nama : Omy Wahyudi

NIM : 24010210110006

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 18 November 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 31 Desember 2014.

Semarang, 31 Desember 2014

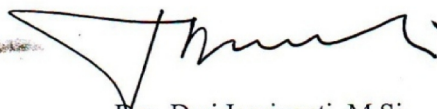
Mengetahui,

a.n Ketua Jurusan Statistika  
Sekretaris Jurusan Statistika  
Fakultas Sains dan Matematika

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir  
Ketua,



Drs. Agus Rusgiyono, M.Si  
NIP. 196408131990011001



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 195709141986032001

## LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan *Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*

Nama : Omy Wahyudi

NIM : 24010210110006

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 18 November 2014.

Semarang, 31 Desember 2014

Pembimbing I



Budi Warsito, S.Si, M.Si

NIP. 197508241999031003

Pembimbing II



Alan Prahutama, S.Si, M.Si

NIP. 198804212014041002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pemodelan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan *Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*”**.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Budi Warsito, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Alan Prahutama, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis hingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
3. Bapak Ibu Dosen Jurusan Statistika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, Desember 2014

Penulis

## ABSTRAK

Sektor finansial sering sekali mengalami keadaan fluktuatif yang disebabkan perubahan kebijakan moneter, ketidakstabilan politik bahkan yang sifatnya sekedar rumor. Pemodelan linier tidak dapat menangkap perubahan kondisi tersebut, maka digunakan model *Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (SWARCH). Model ini menghasilkan nilai peluang transisi dan durasi dari masing-masing *state*. Proses *filtering* dan *smoothing* dilakukan untuk mengetahui peluang suatu data pengamatan berada pada *state* tertentu. Pemodelan dilakukan terhadap data tingkat inflasi Indonesia. Model yang digunakan adalah SWARCH(2,1) dengan data sebanyak 240. Peluang tingkat inflasi bertransisi dari keadaan tidak krisis ke keadaan krisis adalah 0,016621, sedangkan peluang tingkat inflasi bertransisi dari keadaan krisis ke keadaan tidak krisis adalah 0,195719. Nilai harapan lamanya waktu berada pada keadaan tidak krisis selama 60,16 hari dan keadaan krisis selama 5,11 hari.

**Kata Kunci :** perubahan kondisi, *filtering*, *smoothing*, peluang transisi, SWARCH

## ABSTRACT

The financial sector often under conditions of fluctuating due to changes in monetary policy, the political instability even just a rumor. The linear model cannot capture changes in these conditions, then model used Markov Switching Autoregressive Conditional heteroskedasticity (SWARCH). This model produce value of transition probability and the duration of each state. Filtering and smoothing process performed to determine the probability of the observation data in each state. Modeling about the inflation data in Indonesia was done. The model used is SWARCH (2.1) with 240 data. The probability of inflation rate switch from non crisis state to crisis state is 0.016621, while the probability of inflation rate switch from crisis state to non crisis state is 0.195719. Expectation value of the length time in non crisis state are 60.16 days and the crisis state are 5.11 days.

**Keywords :** changes conditions, filtering and smoothing, transition probability, SWARCH

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I    PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Proses Stasioner.....	4
2.2 Model Autoregressive (AR).....	5
2.3 Uji Signifikansi Parameter.....	6
2.4 Model Autoregressive Conditional Heteroskedasticity(ARCH)..	7
2.5 Model SWARCH.....	9



BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1	Sumber Data.....	16
3.2	Metode Penelitian.....	16
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	18
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1	Deskripsi Data.....	19
4.2	Proses Stasioner.....	20
4.3	Pembentukan Model AR.....	21
4.4	Identifikasi Efek Heteroskedastisitas.....	22
4.5	Pembentukan Model ARCH.....	22
4.6	Pembentukan Model SWARCH.....	23
BAB V	KESIMPULAN.....	34
	DAFTAR PUSTAKA.....	36
	LAMPIRAN.....	37

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.....	18
Gambar 2. Plot Runtun Waktu Inflasi.....	20
Gambar 3. Plot ACF dan PACF dari data.....	21
Gambar 4. Plot ACF dan PACF dari kuadrat residual.....	22

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Deskripsi Data Inflasi Indonesia.....	19
Tabel 2. Uji Signifikansi Parameter AR.....	21
Tabel 3. Uji Signifikansi Parameter ARCH.....	22
Tabel 4. Ringkasan Lampiran 4.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Tingkat Inflasi Indonesia.....	37
Lampiran 2a. Estimasi Parameter AR.....	39
Lampiran 2b. Uji Variansi Residual.....	39
Lampiran 2c. Estimasi Parameter ARCH.....	39
Lampiran 3. Proses Iterasi Algoritma EM.....	40
Lampiran 4. Filtered and Smoothed Probabilities.....	45

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Inflasi merupakan salah satu indikator penting dalam menganalisis perekonomian sebuah negara. Perkembangan tingkat inflasi yang positif membawa dampak yang baik terhadap para pengusaha atau investor karena menambah gairah untuk meningkatkan produksinya. Akan tetapi bagi para konsumen membawa dampak yang tidak baik karena melemahnya daya beli masyarakat. Inflasi yang merupakan variabel makro ekonomi semestinya mendapatkan perhatian dari pemerintah dalam hal menjaga tingkat kestabilannya.

Kestabilan nilai rupiah yang bersifat ke dalam tercermin dari tingkat inflasi dan yang bersifat keluar tercermin dari nilai tukar yang terjadi. Tingkat inflasi tercermin dari naiknya harga barang-barang secara umum yang bersifat terus-menerus dalam periode tertentu. Tingkat inflasi dapat dikendalikan dengan menetapkan target inflasi. Target inflasi merupakan kebijakan dengan mengumumkan kepada publik mengenai target inflasi jangka menengah. Hal ini sangat bergantung pada peramalan yang tepat dan menuntut nilai tukar yang menganut sistem terbuka (Masyhuri, 2008).

Di dalam menganalisis perilaku data runtun waktu inflasi, peneliti seringkali menemukan bahwa kemampuan peramalan berubah-ubah. Misalnya, pada suatu periode peramalan mengalami kesalahan yang kecil tetapi di waktu lain mengalami kesalahan yang cukup besar. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa volatilitas di dalam sektor finansial sangat sensitif terhadap perubahan-

perubahan kebijakan moneter, ketidakstabilan politik bahkan yang sifatnya sekedar rumor. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa varian tidak konstan. Varian dari residual bukan hanya fungsi dari variabel independen tetapi selalu berubah-ubah, tergantung seberapa besar residual di masa lalu (Widarjono, 2002).

Engle (1982) memperkenalkan model *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH) untuk memodelkan variansi residual dari inflasi di Inggris dalam periode 1958-II sampai 1977-II. Hasilnya menunjukkan bahwa model ARCH mampu memperbaiki hasil dari metode kuadrat terkecil dan memperoleh prediksi varian yang lebih realistis. Akan tetapi model ARCH tidak mampu menjelaskan perubahan struktural pada data. Hamilton (1989) memperkenalkan model *Markov Switching* dalam proses *Autoregressive* untuk menjelaskan perubahan struktural pada data. Kemudian Hamilton dan Susmel (1994) mengembangkan model *Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (SWARCH) yang merupakan kombinasi dari model *Markov Switching* dengan *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*. Model SWARCH mampu menjelaskan perubahan struktural dalam proses ARCH, yaitu pergeseran volatilitas dari satu *state* ke *state* lain dalam model ARCH. Menurut Tsay (2002), dengan memodelkan volatilitas dalam runtun waktu dapat menghasilkan efisiensi di dalam estimasi parameter dan keakuratan pada interval ramalan.

Dalam penulisan tugas akhir ini akan dibahas pemodelan SWARCH dengan dua *state* / keadaan, yaitu keadaan krisis dan tidak krisis. Pemodelan tersebut diterapkan pada data tingkat inflasi Indonesia mulai Januari 1994 sampai Desember 2013.

## 1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pemodelan *Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* dalam penerapannya terhadap data runtun waktu tingkat inflasi Indonesia?
2. Seberapa besar peluang tingkat inflasi bulanan Indonesia mengalami transisi di masa yang akan datang berdasarkan keadaan saat ini?
3. Berapa lama durasi masing-masing keadaan tidak krisis dan keadaan krisis dari data inflasi Indonesia?

## 1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini adalah pemodelan SWARCH yang diterapkan pada data tingkat inflasi Indonesia mulai Januari 1994 sampai Desember 2013. Pemodelan tersebut menggunakan dua keadaan, yaitu keadaan krisis dan tidak krisis.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menerapkan model SWARCH pada tingkat inflasi Indonesia.
2. Menghitung besar peluang tingkat inflasi mengalami transisi di masa yang akan datang berdasarkan keadaan saat ini.
3. Menghitung durasi masing-masing keadaan tidak krisis dan keadaan krisis dari tingkat inflasi Indonesia.
4. Mendapatkan nilai probabilitas filtering dan smoothing berdasarkan nilai peluang transisi.